

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 148 634**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **23 04470**

⑤1 Int Cl⁸ : *F 16 D 3/06 (2023.01), F 16 D 3/20*

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.05.23.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.11.24 Bulletin 24/46.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *NEXTER SYSTEMS Société ano-
nyme — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : BAERT Steve et YOUINOU Benoît.

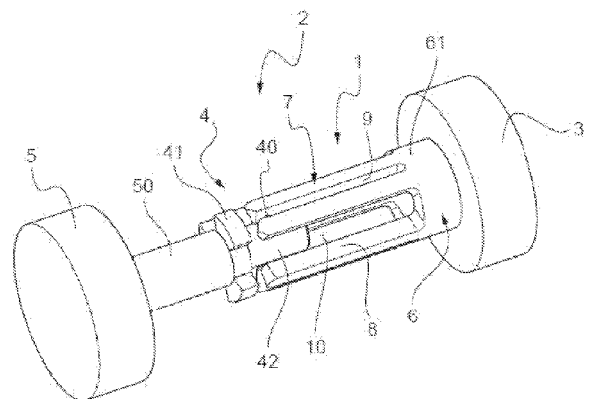
⑦3 Titulaire(s) : NEXTER SYSTEMS Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Chaillot.

⑤4 Pièce d'accouplement et dispositif d'accouplement mécanique la comprenant.

⑤7 L'invention concerne une pièce d'accouplement (1)
pour un dispositif d'accouplement mécanique (2) servant à
accoupler l'un à l'autre deux éléments rotatifs (3, 5). Elle
comprend une partie corps (6), à solidariser à un premier
élément (3), et une partie d'engagement (7) comprenant au
moins une paire de doigts (8) de transmission de couple et
de pincement d'obstacle, formant entre eux une rainure (9)
ouverte à une extrémité et déformables pour pincer un obs-
tacle radial (40) solidaire du second élément (5) et reçu
dans la rainure (9) respective. Les doigts (8) font saillie de
la partie corps (6) et se situent sur le pourtour d'un espace
de réception (10) pour le second élément rotatif (5).

Figure à publier avec l'abrégié : Figure 5



FR 3 148 634 - A1



Description

Titre de l'invention : Pièce d'accouplement et dispositif d'accouplement mécanique la comprenant

- [0001] Le domaine technique de l'invention est celui des accouplements mécaniques, et en particulier celui des dispositifs d'accouplement servant à transmettre mécaniquement un couple de rotation entre deux éléments rotatifs à accoupler.
- [0002] Le dispositif d'accouplement selon la présente invention est particulièrement adapté à l'accouplement d'une arme apte à tourner autour d'un axe de site et d'un codeur de position angulaire associé afin de mesurer les changements de position angulaire de l'arme autour de son axe de site. Il convient toutefois de souligner que le dispositif d'accouplement selon la présente invention est applicable à l'accouplement de deux éléments quelconques montés rotatifs autour d'un axe de rotation commun.
- [0003] Il existe de nombreux types d'accouplements mécaniques pour la transmission d'un couple entre deux éléments, parmi lesquels les accouplements rigides en torsion, tels que les coupleurs à soufflet, et les accouplements flexibles, tels que les coupleurs en élastomère.
- [0004] Un coupleur à soufflet, tel que celui divulgué dans la demande de brevet européen EP1923588, présente l'avantage d'être relativement compact, d'avoir une rigidité en torsion élevée et de permettre une compensation des défauts d'alignement axiaux, latéraux et angulaires. Cependant, un tel accouplement rigide ne peut pas être assemblé à l'aveugle.
- [0005] Un coupleur en élastomère, tel que celui divulgué dans le brevet européen EP3084247, est un accouplement disposant d'un insert en élastomère placé entre deux demi-moyeux. Il présente l'avantage de permettre une compensation des défauts d'alignement axiaux, latéraux et angulaires. Cependant, un tel accouplement flexible ne peut pas être assemblé à l'aveugle.
- [0006] Or, dans certaines applications, il n'est pas possible d'accéder visuellement à la zone de montage du dispositif d'accouplement ni d'intervenir avec un outillage lors du montage du dispositif d'accouplement, par exemple, de visser un organe de fixation, le montage devant alors se faire à l'aveugle. Dans ce cas, il est nécessaire d'avoir un dispositif d'accouplement permettant un montage à l'aveugle aisé.
- [0007] Comme exemple de telle application on peut indiquer l'accouplement d'un codeur de position angulaire avec l'axe de site d'une tourelle, et donc d'une arme. Un tel accouplement exige un montage à l'aveugle aisé, mais également une précision élevée dans la transmission du mouvement de rotation entre l'arme et le codeur de position angulaire. Pour une telle application, le dispositif d'accouplement doit permettre la

correction d'un défaut d'excentricité, par exemple de l'ordre de $\pm 0,4$ mm, être compact avec un faible diamètre extérieur, par exemple un diamètre extérieur ne dépassant pas 14 mm, être rigide en torsion, par exemple le défaut angulaire ne doit pas dépasser 0,07 degrés pour 0,05 Nm, et être assemblable avec une forte dispersion axiale, par exemple de l'ordre de $\pm 0,5$ mm.

- [0008] Il existe également des dispositifs d'accouplement ayant à la fois l'avantage de permettre un assemblage à l'aveugle, de présenter une rigidité en torsion importante et de permettre une compensation des défauts d'alignement, tels que les accouplements à soufflet miniatures. Cependant, ces accouplements ne sont pas compacts, le diamètre extérieur étant trop important.
- [0009] Enfin, on connaît du brevet américain US 3,286,489 A un dispositif d'accouplement mécanique comprenant une pièce d'accouplement et une pièce de transmission destinées chacune à être montée sur l'extrémité libre de l'un respectif parmi des premier et second éléments rotatifs. La pièce d'accouplement et la pièce de transmission comprennent chacune un corps cylindrique dans lequel est ménagé un trou borgne, débouchant dans un premier côté axial du corps et dans lequel est reçue l'extrémité libre de l'élément rotatif respectif. La pièce d'accouplement présente également deux rainures diamétralement opposées sur la surface circonférentielle du corps et deux ressorts en U sont fixés sur le côté axial distal du corps, chaque ressort en U présentant deux parties lames élastiques plates formant deux doigts s'étendant chacun dans une rainure du corps, de telle sorte que chaque rainure reçoit une paire de doigts élastiques en regard l'un de l'autre. La pièce de transmission comprend également deux pions s'étendant axialement à partir du second côté axial du corps et dont les extrémités libres sont en forme de sphère. En position d'utilisation, chacun des pions est engagé dans l'intervalle entre une paire respective de doigts et pincé élastiquement par ces derniers.
- [0010] Ce dispositif d'accouplement présente l'avantage de permettre un assemblage à l'aveugle et un rattrapage des jeux.
- [0011] Toutefois, il est relativement peu compact axialement.
- [0012] Par ailleurs, lorsque l'élément menant commence à tourner, chaque pion vient déformer l'un des doigts élastiques à sa région de base, par laquelle il est fixé au corps, jusqu'à ce que ce doigt vienne en contact contre un flan de la rainure respective et ce n'est qu'après que ce contact a été établi que le mouvement de rotation sera transmis à l'élément mené. En d'autres termes, les doigts ne constituent pas ici des moyens de transmission de couple, cette transmission étant assurée par les pions et les flans des rainures. Ce dispositif d'accouplement ne présente donc pas, dans son ensemble, une rigidité en torsion qui soit acceptable pour des applications requérant une précision élevée dans la transmission du mouvement de rotation, comme par exemple

l'accouplement d'un codeur de position angulaire à l'axe de site d'une arme.

[0013] C'est donc le but de la présente invention que de proposer un dispositif d'accouplement permettant de corriger des défauts angulaires et de coaxialité, de rattraper les jeux, aisément assemblable à l'aveugle, rigide en torsion et compact à la fois radialement et axialement, et qui sera donc approprié, par exemple, pour une application à l'accouplement d'un codeur de position angulaire avec l'axe de site d'une arme.

[0014] L'invention a ainsi pour objet une pièce d'accouplement pour un dispositif d'accouplement mécanique servant à accoupler l'un à l'autre deux éléments rotatifs cylindriques et montés chacun rotatifs autour d'un axe de rotation associé, ladite pièce d'accouplement comprenant une partie corps et une partie d'engagement, la partie corps ayant un axe central, un premier côté axial, dit proximal, un second côté axial, dit distal, opposé au côté proximal le long de l'axe central, et des moyens de solidarisation pour solidariser la pièce d'accouplement à une extrémité libre d'un premier des éléments rotatifs de telle sorte que ce dernier se trouve alors du côté proximal, et ladite partie d'engagement étant configurée pour engager, en position d'utilisation, dans laquelle les éléments rotatifs sont accouplés par le dispositif d'accouplement mécanique, au moins un obstacle qui est solidaire d'un second des éléments rotatifs, la pièce d'accouplement étant caractérisée par le fait que la partie d'engagement comprend des doigts de transmission de couple et de pincement d'obstacle radial, doigts par lesquels un couple appliqué à l'un ou l'autre des premier et second éléments rotatifs, autour de l'axe de rotation respectif, est directement transmis entre l'au moins un obstacle et la partie corps par les seuls doigts, les doigts faisant saillie de la partie corps et leurs axes longitudinaux appartenant à un cylindre imaginaire dont l'axe est coaxial à l'axe central de la partie corps, les doigts se situant sur le pourtour d'un espace de réception apte à recevoir, en position d'utilisation, une extrémité libre du second élément rotatif, les doigts d'une même paire formant une rainure ayant une extrémité proximale fermée et une extrémité distale ouverte par laquelle un obstacle, radial, solidaire du second élément rotatif, est introduit de façon à être reçu dans la rainure et pincé par les doigts dans ladite position d'utilisation, et les doigts étant élastiquement déformables dans la direction radiale.

[0015] En d'autres termes, les doigts d'une même paire sont déformables à leur région de base adjacente à la partie corps et présentent une rigidité dans la direction circonférentielle qui est suffisamment élevée pour qu'en position d'utilisation un couple soit transmis entre les éléments rotatifs par l'intermédiaire dudit obstacle radial, sans que les doigts ne se déforment, dans la direction circonférentielle, d'une grandeur supérieure à la déformation angulaire maximale admissible dans l'application considérée, et sans pour autant être si élevée qu'elle empêche ledit obstacle radial d'être introduit

dans la rainure et ainsi la partie d'engagement d'être engagée autour de ladite extrémité libre du second élément rotatif, et une rigidité dans la direction radiale qui autorise une déformation élastique des doigts assurant un rattrapage d'éventuels écarts angulaires et coaxiaux entre les éléments mené et menant.

- [0016] Ainsi, la pièce d'accouplement peut être montée sur le premier élément à l'aide des moyens de solidarisation, puis être engagée à l'aveugle sur le second élément.
- [0017] De plus, étant donné qu'en position d'utilisation la partie d'engagement entoure l'extrémité libre du second élément rotatif, la pièce d'accouplement permet d'obtenir un dispositif d'accouplement plus compact, notamment axialement, que le dispositif du brevet US 3,286,489 A.
- [0018] Par ailleurs, contrairement aux parties lames formant doigts élastiques du dispositif du brevet US 3,286,489 A, du fait des doigts de transmission de couple et de pincement d'obstacle radial, la pièce d'accouplement selon la présente invention permet une transmission d'une rotation de l'élément menant à l'élément mené dès le début du mouvement de rotation (en tout état de cause, dans les limites de la déformation angulaire maximale admissible), et donc une précision élevée dans la transmission du mouvement de rotation, tout en autorisant une tolérance aux écarts angulaires et coaxiaux entre les éléments mené et menant.
- [0019] Dans le cas de l'application codeur de position angulaire discutée en introduction, la déformation angulaire maximale admissible sera tout simplement l'erreur angulaire minimale admissible pour la mesure des changements de position angulaire. L'homme du métier pourra tenir compte du couple résistant lors du dimensionnement de la pièce d'accouplement.
- [0020] En pratique, l'homme du métier pourra simplement utiliser un logiciel de calcul, par exemple de calcul par éléments finis, pour concevoir la pièce d'accouplement répondant aux exigences liées à l'application considérée (déformation angulaire maximale admissible dans la direction circonférentielle, défaut d'excentricité maximal admissible, dispersion axiale à l'assemblage maximale), notamment pour choisir les matériaux utilisés, les dimensions des doigts (sections transversales, longueurs), etc.
- [0021] Notamment dans le cas de l'application codeur de position angulaire discutée ci-dessus, la rigidité des doigts dans la direction circonférentielle peut avantageusement être de $140\text{N/mm} \pm 40\text{N/mm}$ et/ou la rigidité des doigts dans la direction radiale est de $40\text{N.m/rd} \pm 5\text{N/mm}$.
- [0022] Avantageusement, la partie d'engagement comprend au moins deux paires de doigts, notamment trois paires de doigts, les rainures étant réparties de manière angulairement équidistante.
- [0023] En particulier, la présence de trois paires de doigts espacées les unes des autres de 120 degrés permet une transmission de couple fiable et précise.

- [0024] Chaque doigt peut avantageusement avoir une extrémité libre qui est biseautée de façon à élargir la rainure à l'extrémité distale de cette dernière. Cela facilite l'introduction d'un obstacle radial dans la rainure et donc le positionnement à l'aveugle de la pièce d'accouplement sur le second élément rotatif.
- [0025] Les doigts d'une même paire peuvent chacun avoir une section transversale polygonale et présenter chacun une face latérale plane appartenant à un plan auquel appartient ledit axe central, la rainure étant délimitée dans la direction circonférentielle par les deux faces latérales des doigts.
- [0026] Selon un mode de réalisation particulier, la partie corps comporte un alésage débouchant sur le côté proximal et apte à recevoir l'extrémité libre dudit premier élément, et les moyens de solidarisation comprennent au moins un trou traversant fileté s'étendant radialement et ayant une première extrémité débouchant à l'extérieur de la partie corps et une seconde extrémité débouchant dans ledit alésage, le trou fileté étant apte à recevoir un organe de fixation, notamment une vis-pointeau.
- [0027] La présente invention a également pour objet un dispositif d'accouplement mécanique servant à accoupler l'un à l'autre deux éléments rotatifs cylindriques et montés chacun rotatifs autour d'un axe de rotation associé, caractérisé par le fait qu'il comprend une pièce d'accouplement telle que définie ci-dessus, destinée à être rendue solidaire de l'extrémité libre d'un premier des éléments rotatifs, et une partie de transmission solidaire ou destinée à être solidaire de l'extrémité libre d'un second des éléments rotatifs, la partie de transmission comprenant au moins un obstacle radial qui, en position d'utilisation, s'étend radialement en saillie de l'extrémité libre du second élément rotatif de façon à être reçu dans la rainure formée par une paire de doigts de la pièce d'accouplement et pincé par lesdits doigts.
- [0028] Avantageusement, l'au moins un obstacle radial est formé par une goupille radiale, de préférence une goupille élastique fendue.
- [0029] La partie de transmission peut comprendre en outre, pour chaque paire de doigts, une butée axiale destinée à s'étendre, en position d'utilisation, radialement en saillie de l'extrémité libre du second élément rotatif et en regard de l'obstacle radial de façon à former un arrêt axial contre lequel la paire de doigts correspondante peut venir en butée lors de l'introduction de ladite extrémité libre dans l'espace de réception de la pièce d'accouplement.
- [0030] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier, description faite à la lumière des dessins annexés, dessins dans lesquels :
- [0031] [Fig.1] est une vue en perspective de côté d'une pièce d'accouplement selon un mode de réalisation particulier de la présente invention ;
- [0032] [Fig.2] est une vue en perspective de derrière de la pièce d'accouplement de la

[Fig.1] ;

[0033] [Fig.3] est un schéma de principe du dispositif d'accouplement selon la présente invention ;

[0034] [Fig.4] est une vue en coupe transversale schématique partielle d'une partie de transmission du dispositif d'accouplement selon le mode de réalisation particulier de la présente invention ;

[0035] [Fig.5] est une vue en perspective de dessus du dispositif d'accouplement selon le mode de réalisation particulier de la présente invention ; et

[0036] [Fig.6] est une vue de côté du dispositif d'accouplement de la [Fig.5].

[0037] Si l'on se réfère tout d'abord aux Figures 1 à 3, on peut voir que l'on y a représenté une pièce d'accouplement 1 d'un dispositif d'accouplement 2 selon un mode de réalisation particulier de la présente invention, laquelle pièce d'accouplement 1 est destinée à être rendue solidaire d'un premier élément 3 monté rotatif, par exemple un élément mené tel qu'un codeur de position angulaire, et à interagir avec une partie de transmission 4 solidaire d'un second élément 5 monté rotatif, par exemple un élément menant tel que l'axe de site d'une tourelle, comme représenté sur les Figures 5 et 6.

[0038] La pièce d'accouplement 1 comprend une partie corps 6 et une partie d'engagement 7, formées d'un seul tenant.

[0039] La partie corps 6 est destinée à être fixée au premier élément 3 et comprend à cet effet des moyens de solidarisation 60 permet de solidariser la pièce d'accouplement 1 au premier élément 3 à la fois en translation et en rotation.

[0040] La partie corps 6 se présente sous la forme d'un corps cylindrique 61 ayant un axe central A1 et un faible diamètre extérieur, en particulier un diamètre extérieur inférieur ou égal à 14 mm. Le corps 61 a un premier côté axial 61a destiné à être orienté vers le premier élément 3 une fois la pièce d'accouplement 1 solidaire de celui-ci, et un second côté axial 61b opposé. Un alésage 62 est ménagé dans le corps 61 et débouche dans le premier côté axial 61a de façon à recevoir l'extrémité libre du premier élément 3.

[0041] Les moyens de solidarisation 60 comprennent au moins un trou traversant fileté 63 formé radialement dans la paroi du corps 61 et débouchant ainsi à la fois à l'extérieur du corps 61 et dans l'alésage 62. Le trou fileté 63 est destiné à recevoir un organe de fixation (non représenté), notamment une vis-pointeau, par lequel la partie corps 6 est rendue solidaire de l'extrémité libre du premier élément 3 reçue dans l'alésage 62. Une telle solidarisation par vis-pointeau est une solution de fixation économique et rapide, notamment adaptée à des couples bas. Il convient de noter que cette solidarisation pourrait être assurée par tout autre moyen approprié.

[0042] Après solidarisation au premier élément 3, l'axe central A1 de la partie corps 6 est coaxial à l'axe de rotation du premier élément 3.

- [0043] En variante, la partie corps 6 pourrait être en deux parties et comprendre deux moitiés de partie corps assemblées l'une à l'autre.
- [0044] La partie d'engagement 7 est portée par la partie corps 6 et s'étend vers l'extérieur à partir du second côté axial 61b du corps 61. La partie d'engagement 7 comporte au moins une paire de doigts 8, longitudinaux, de transmission de couple et de pincement d'obstacle radial, au moins une rainure 9 longitudinale formée entre les doigts 8 et un espace de réception 10, tous destinés à coopérer avec la partie de transmission 4.
- [0045] Dans le mode de réalisation représenté, la partie d'engagement 7 comporte six doigts 8, à savoir trois paires de doigts 8.
- [0046] Les doigts 8 s'étendent selon une direction parallèle à l'axe central A1 du corps 61. Chaque doigt 8 a une région de base 80 adjacente au corps 61 et au niveau de laquelle le doigt 8 est raccordé au corps 61, et une extrémité libre 81 opposée.
- [0047] En particulier, les doigts 8 sont positionnés de telle sorte que leurs axes longitudinaux appartiennent à un cylindre imaginaire dont l'axe est coaxial à l'axe central A1, et ils entourent ainsi l'espace de réception 10.
- [0048] Dans le mode de réalisation représenté, chaque doigt 8 a une section transversale sensiblement trapézoïdale, dont les petit et grand côtés 82, 83 sont en fait des portions de cylindre dont l'axe est coaxial à l'axe central A1. Le diamètre du grand côté 83 est égal au diamètre extérieur du corps 61 et le diamètre du petit côté 82 est au moins légèrement supérieur au diamètre de l'extrémité libre du second élément 5. Les deux côtés latéraux de chaque bras 8 présentent chacune une face latérale 84 plane qui appartient à un plan dans lequel s'étend l'axe central A1. Chaque rainure 9 est délimitée latéralement par deux faces latérales 84 d'une paire de doigts 8.
- [0049] L'extrémité libre 81 est biseautée de façon à présenter au moins une surface d'extrémité 81a inclinée à la fois par rapport au plan de la face latérale 84 respective et par rapport à un plan transversale perpendiculaire à l'axe central A1 de façon à élargir la rainure 9 respective à l'entrée de cette dernière et à être tournée vers l'axe central A1.
- [0050] Comme indiqué ci-dessus, deux doigts 8 d'une même paire sont espacés l'un de l'autre dans la direction circonférentielle de la partie corps 6 de manière à délimiter entre eux une rainure 9.
- [0051] Ainsi, dans le mode de réalisation représenté la partie d'engagement 7 comporte trois rainures 9. Chaque rainure 9 a une extrémité proximale 90 fermée côté partie corps 6 et une extrémité distale 91 ouverte au niveau des extrémités libres 81 des doigts 8. En raison de la forme biseautée desdites extrémités libres 81, chacune rainure 9 a une extrémité distale 91 élargie.
- [0052] Les paires de doigts 8, et donc les rainures 9, sont réparties à intervalles angulaires réguliers le long de la circonférence de la partie corps 6. Ainsi, les rainures 9 sont

espacées angulairement les unes des autres de 120 degrés. Il convient de souligner que, dans le cas où la partie d'engagement 7 comporterait deux paires de doigts 8, les rainures 9 seraient de préférence diamétralement opposées, avec un espacement angulaire de 180 degrés entre elles. De même, dans le cas où la partie d'engagement 7 comporterait quatre paires de doigts 8, les rainures 9 seraient de préférence espacées angulairement de 90 degrés.

- [0053] Chaque rainure 9 est destinée à recevoir un obstacle orienté radialement vers l'extérieur et solidaire du second élément 5. Les deux doigts 8 d'une même paire sont définis pour pincer cet obstacle radial entre ceux-ci.
- [0054] L'écartement entre les doigts 8 d'une même paire ainsi que les propriétés de déformation élastique et de raideur des doigts 8 sont prévus pour que chaque doigt 8 présente une forte rigidité transversale et une rigidité radiale moindre.
- [0055] On souligne ici que l'on entend par « rigidité transversale » la rigidité d'un doigt 8 dans la direction circonférentielle, et l'on peut considérer qu'elle équivaut à la rigidité dans la direction tangente audit cylindre imaginaire auquel appartient l'axe longitudinal du doigt 8, laquelle tangente est prise en un point appartenant audit axe longitudinal, et que l'on entend par « rigidité radiale » la rigidité d'un doigt 8 dans une direction passant par l'axe central A1 et l'axe longitudinal du doigt 8 et appartenant à un plan transversal perpendiculaire à l'axe central A1.
- [0056] La forte rigidité transversale permet d'obtenir le pincement d'un obstacle radial reçu dans la rainure 9 tout en évitant une déformation des doigts 8 dans la direction circonférentielle lors de la transmission d'un mouvement de rotation de l'élément menant à l'élément mené. La rigidité radiale moindre autorise les doigts 8 à se déformer élastiquement radialement, autrement dit vers l'extérieur de la pièce d'accouplement 1, ce qui favorise la tolérance aux écarts angulaires et coaxiaux.
- [0057] Ces caractéristiques peuvent être déterminées, en fonction de l'application considérée, par l'homme du métier à l'aide d'un logiciel de calcul, par exemple de calcul par éléments finis, bien connus dans la technique.
- [0058] Les paires de doigts 8 sont positionnées sur le pourtour de l'espace de réception 10 à l'intérieur de la partie d'engagement 7. L'espace de réception 10 est donc un espace de forme cylindrique donc l'axe central coïncide avec l'axe central A1 de la partie corps 6. Cet espace de réception 10 a une extrémité ouverte côté extrémité libre 81 des doigts 8.
- [0059] De préférence, la pièce d'accouplement 1 est réalisée en acier à ressort, type 45 SCD 6 par exemple.
- [0060] Si l'on se réfère aux Figures 3 à 6, on peut voir que l'on y a représenté le dispositif d'accouplement 2, en position d'utilisation sur les Figures 3, 5 et 6, dans laquelle la pièce d'accouplement 1, rendue solidaire du premier élément 3, coopère avec la partie

de transmission 4 rendue solidaire du second élément 5 et ainsi apte à tourner autour d'un axe de rotation A2 coaxial à l'axe de rotation du second élément 5.

- [0061] Dans le mode de réalisation représenté, la partie de transmission 4 comprend trois obstacles radiaux 40 et trois butées axiales 41. La partie de transmission 4, ainsi composée, peut être destinée à être fixée à l'extrémité libre 50 du second élément 5 par tout moyen de solidarisation approprié.
- [0062] En variante, la partie de transmission 4 comprend en outre un arbre 42 cylindrique, sur lequel sont montés ou formés les obstacles radiaux 40 et les butées axiales 41, et qui rendu solidaire du second élément 5, auquel cas l'arbre 42 constitue ladite extrémité libre 50.
- [0063] Le diamètre extérieur de ladite extrémité libre 50 est au moins légèrement inférieur au diamètre de l'espace de réception 10, de telle sorte que ladite extrémité libre 50 est apte à être reçue dans l'espace de réception 10 avec les doigts 8 glissant éventuellement le long de celle-ci.
- [0064] Chaque obstacle radial 40 fait saillie radialement vers l'extérieur à partir de la surface circonférentielle de ladite extrémité libre 50. Les trois obstacles radiaux 42 sont formés dans un même plan transversal et sont espacés de façon à pouvoir chacun être introduit dans une rainure 9 respective. Par conséquent, ils sont ici espacés les uns des autres d'un même écart angulaire de 120 degrés. Il convient de noter que, dans le cas où la partie de transmission 4 comporte deux obstacles radiaux 40, ceux-ci seront de préférence diamétralement opposés, à savoir espacés angulairement de 180 degrés.
- [0065] De préférence, les obstacles radiaux 40 sont des goupilles 43 montées dans des perçages radiaux ménagés à cet effet dans ladite extrémité libre 50. De façon encore davantage préférée, les goupilles 43 sont des goupilles élastiques fendues, à savoir ayant une paroi cylindrique de révolution en acier et présentant une fente longitudinale, connues sous l'appellation commerciale « Mécanindus », laquelle permet un montage aisé, à force, même dans un perçage peu précis.
- [0066] Les butées axiales 41 se situent derrière les obstacles radiaux 40 lorsque l'on considère la direction d'engagement de la partie d'engagement 7 sur ladite extrémité libre 50. Autrement dit, les obstacles radiaux 40 se situent entre la face d'extrémité de ladite extrémité libre 50 et les butées axiales 41. Chaque butée axiale 41 se présente sous la forme d'un bloc s'étend radialement à partir de la surface circonférentielle de ladite extrémité libre 50 et est en regard d'un obstacle radial 40. La largeur de chaque butée axiale 41, à savoir sa dimension dans la direction circonférentielle correspond sensiblement à la largeur, dans la direction circonférentielle, d'une paire de doigts 8. Ainsi, en position d'utilisation, chaque butée axiale 41 se trouve dans l'alignement d'une paire de doigts 8. L'introduction de chaque obstacle radial 40 dans la rainure 9 correspondante pourra donc être, au besoin, arrêtée par le contact de chaque butée

axiale 41 avec les extrémités libres 81 de la paire de doigts 8 en regard de cette butée axiale 41.

- [0067] Avec un tel dispositif d'accouplement 2, le montage peut être effectué à l'aveugle de manière aisée. En effet, il suffit d'enficher axialement la pièce d'accouplement 1 sur l'extrémité libre 50 du second élément de telle sorte que les obstacles radiaux 40 sont introduits dans les rainures 9 correspondantes. La forme biseautée des extrémités libres 81 des doigts 8 facilite ce montage axial à l'aveugle. L'on pourra également disposer un élément en élastomère dans les intervalles, non fonctionnels, entre deux doigts successifs n'appartenant pas à une même paire de doigts, afin de faciliter le montage à l'aveugle de la pièce d'accouplement 1.
- [0068] En position d'utilisation, comme représenté sur les Figures 5 et 6, les obstacles radiaux 40 tourneront conjointement avec le second élément 5 autour de son axe de rotation, et les obstacles radiaux 40 étant en prise rigide entre les paires de doigts 8 par pincement, le mouvement de rotation est transmis à la pièce d'accouplement 1, et donc au premier élément 3, par appui sur les doigts 8, quel que soit le sens de rotation du second élément 5.
- [0069] En raison de la capacité de déformation élastique radiale des doigts 8 à leurs régions de base, le dispositif d'accouplement 2 permet de rattraper d'éventuels jeux entre les premier et second éléments 3, 5 dans le cas où ils ne seraient pas parfaitement coaxiaux.
- [0070] En raison de la rigidité transversale des doigts 8, le dispositif d'accouplement 2 présente une rigidité en torsion élevée, indispensable dans le cas d'un mouvement de rotation alterné.
- [0071] En raison du fait qu'en position d'utilisation, l'extrémité libre 50 du second élément 5 est reçue à l'intérieur de l'espace de réception 10 et les obstacles radiaux 40 s'étendent entre les doigts 8, le dispositif d'accouplement 2 est très compact à la fois radialement et axialement. Un tel agencement permet également un montage aisé de la partie d'engagement 7 autour de ladite extrémité libre 50.
- [0072] Par ailleurs, le dispositif d'accouplement 2 est du type par obstacle, et est donc moins sensible aux vibrations. Une telle propriété est particulièrement utile lorsque l'on souhaite relier un élément rotatif à un composant délicat, tel qu'un codeur de position angulaire, puisque l'apparition de vibrations peut provoquer un fonctionnement anormal du composant.
- [0073] Il est bien entendu que le mode de réalisation particulier qui vient d'être décrit a été donné à titre indicatif et non limitatif, et que des modifications peuvent être apportées sans que l'on s'écarte pour autant de la présente invention.

Revendications

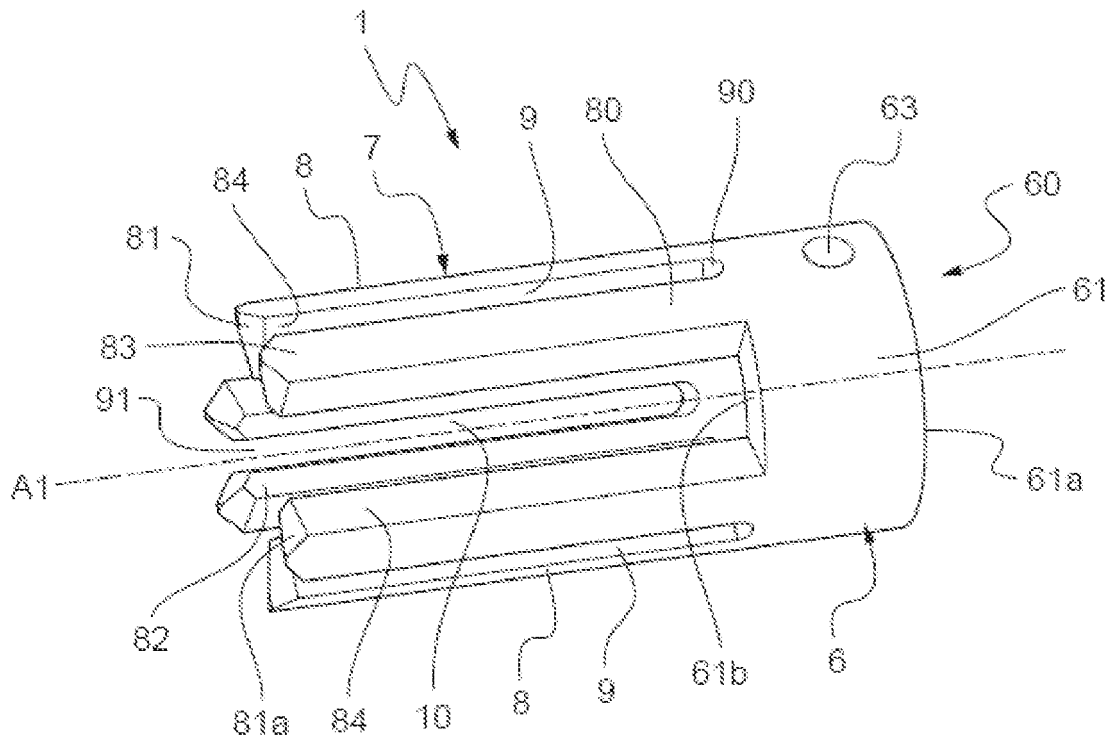
- [Revendication 1] Pièce d'accouplement (1) pour un dispositif d'accouplement mécanique (2) servant à accoupler l'un à l'autre deux éléments rotatifs (3, 5) cylindriques et montés chacun rotatifs autour d'un axe de rotation associé, ladite pièce d'accouplement (1) comprenant une partie corps (6) et une partie d'engagement (7), la partie corps (6) ayant un axe central (A1), un premier côté axial (61a), dit proximal, un second côté axial (61b), dit distal, opposé au côté proximal (61a) le long de l'axe central (A1), et des moyens de solidarisation (60) pour solidariser la pièce d'accouplement (1) à une extrémité libre d'un premier (3) des éléments rotatifs (3, 5) de telle sorte que ce dernier se trouve alors du côté proximal (61a), et ladite partie d'engagement (7) étant portée par la partie corps (6) et configurée pour engager, en position d'utilisation, dans laquelle les éléments rotatifs (3, 5) sont accouplés par le dispositif d'accouplement mécanique (2), au moins un obstacle (40) qui est solidaire d'un second (5) des éléments rotatifs (3, 5), la pièce d'accouplement (1) étant caractérisée par le fait que la partie d'engagement (7) comprend des doigts (8) de transmission de couple et de pincement d'obstacle radial (40), doigts (8) par lesquels un couple appliqué à l'un ou l'autre des premier et second éléments rotatifs (3, 5), autour de l'axe de rotation respectif, est directement transmis entre l'au moins un obstacle (40) et la partie corps (6) par les seuls doigts (8), les doigts (8) faisant saillie de la partie corps (6) et leurs axes longitudinaux appartenant à un cylindre imaginaire dont l'axe est coaxial à l'axe central (A1) de la partie corps (6), les doigts (8) se situant sur le pourtour d'un espace de réception (10) apte à recevoir, en position d'utilisation, une extrémité libre (50) du second élément rotatif (5), les doigts (8) d'une même paire formant une rainure (9) ayant une extrémité proximale (90) fermée et une extrémité distale (91) ouverte par laquelle un obstacle (40), radial, solidaire du second élément rotatif (5), est introduit de façon à être reçu dans la rainure (9) et pincé par les doigts (8) dans ladite position d'utilisation, et les doigts (8) étant élastiquement déformables dans la direction radiale.
- [Revendication 2] Pièce d'accouplement (1) selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la rigidité des doigts (8) dans la direction circonférentielle est de $140\text{N.m/rd} \pm 40\text{N/mm}$.
- [Revendication 3] Pièce d'accouplement (1) selon l'une quelconque des revendications 1

et 2, caractérisé par le fait que la rigidité des doigts (8) dans la direction radiale est de $40\text{N.m/rd} \pm 5\text{N/mm}$.

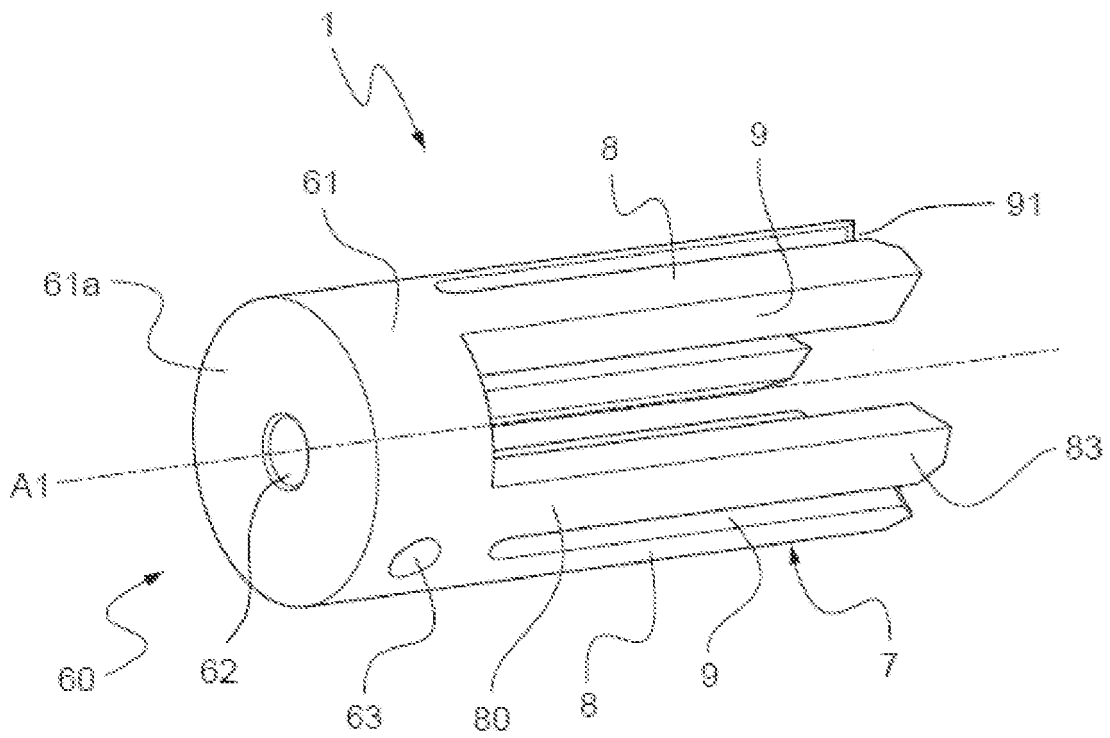
- [Revendication 4] Pièce d'accouplement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait que la partie d'engagement (7) comprend au moins deux paires de doigts (8), notamment trois paires de doigts (8), les rainures (9) étant réparties de manière angulairement équidistantes.
- [Revendication 5] Pièce d'accouplement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que chaque doigt (8) a une extrémité libre (81) qui est biseautée de façon à élargir la rainure (9) à l'extrémité distale (91) de cette dernière.
- [Revendication 6] Pièce d'accouplement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les doigts (8) d'une même paire ont chacun une section transversale polygonale et présentent chacun une face latérale (84) plane appartenant à un plan auquel appartient ledit axe central (A1), la rainure (9) étant délimitée dans la direction circonférentielle par les deux faces latérales (84) des doigts (8).
- [Revendication 7] Pièce d'accouplement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la partie corps (6) comporte un alésage (62) débouchant sur le côté proximal (61a) et apte à recevoir l'extrémité libre dudit premier élément rotatif (3), et les moyens de solidarisation (60) comprennent au moins un trou traversant fileté (63) s'étendant radialement et ayant une première extrémité débouchant à l'extérieur de la partie corps (6) et une seconde extrémité débouchant dans ledit alésage (62), le trou fileté (63) étant apte à recevoir un organe de fixation, notamment une vis-pointeau.
- [Revendication 8] Dispositif d'accouplement mécanique (2) servant à accoupler l'un à l'autre deux éléments rotatifs (3, 5) cylindriques et montés chacun rotatifs autour d'un axe de rotation associé, caractérisé par le fait qu'il comprend une pièce d'accouplement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, destinée à être rendue solidaire de l'extrémité libre d'un premier (3) des éléments rotatifs (3, 5), et une partie de transmission (4) solidaire ou destinée à être solidaire de l'extrémité libre (50) d'un second (5) des éléments rotatifs (3, 5), la partie de transmission (4) comprenant au moins un obstacle radial (40) qui, en position d'utilisation, s'étend radialement en saillie de l'extrémité libre (50) du second élément rotatif (5) de façon à être reçu dans la rainure (9) formée par une paire de doigts (8) de la pièce d'accouplement (1) et pincé par lesdits doigts (8).

- [Revendication 9] Dispositif d'accouplement mécanique (2) selon la revendication 8, caractérisé par le fait que l'au moins un obstacle radial (40) est formé par une goupille radiale (43), de préférence une goupille élastique fendue.
- [Revendication 10] Dispositif d'accouplement mécanique (2) selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé par le fait que la partie de transmission (4) comprend en outre, pour chaque paire de doigts (8), une butée axiale (41) destinée à s'étendre, en position d'utilisation, radialement en saillie de l'extrémité libre (50) du second élément rotatif (5) et en regard de l'obstacle radial (40) de façon à former un arrêt axial contre lequel la paire de doigts (8) correspondante peut venir en butée lors de l'introduction de ladite extrémité libre (50) dans l'espace de réception (10) de la pièce d'accouplement (1).

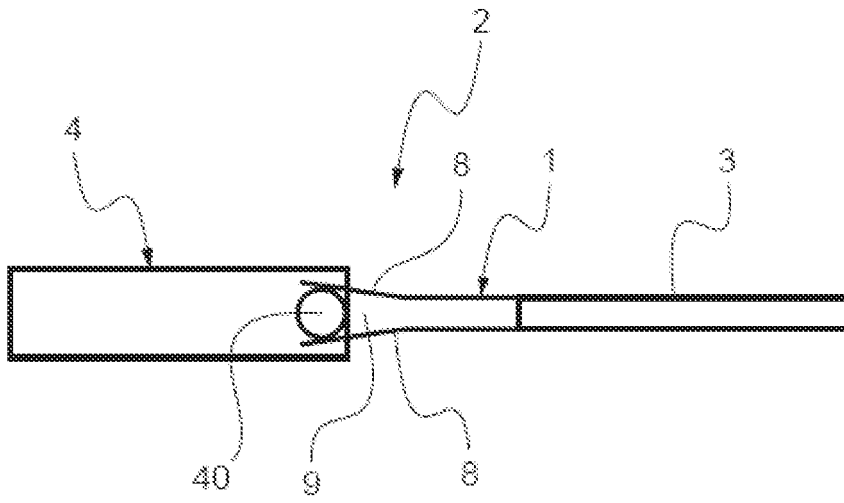
[Fig. 1]



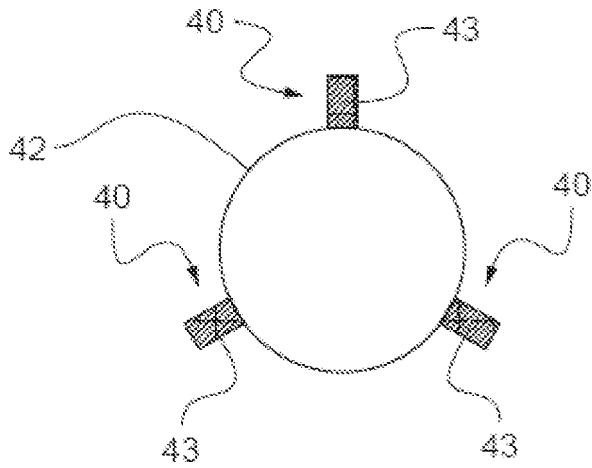
[Fig. 2]



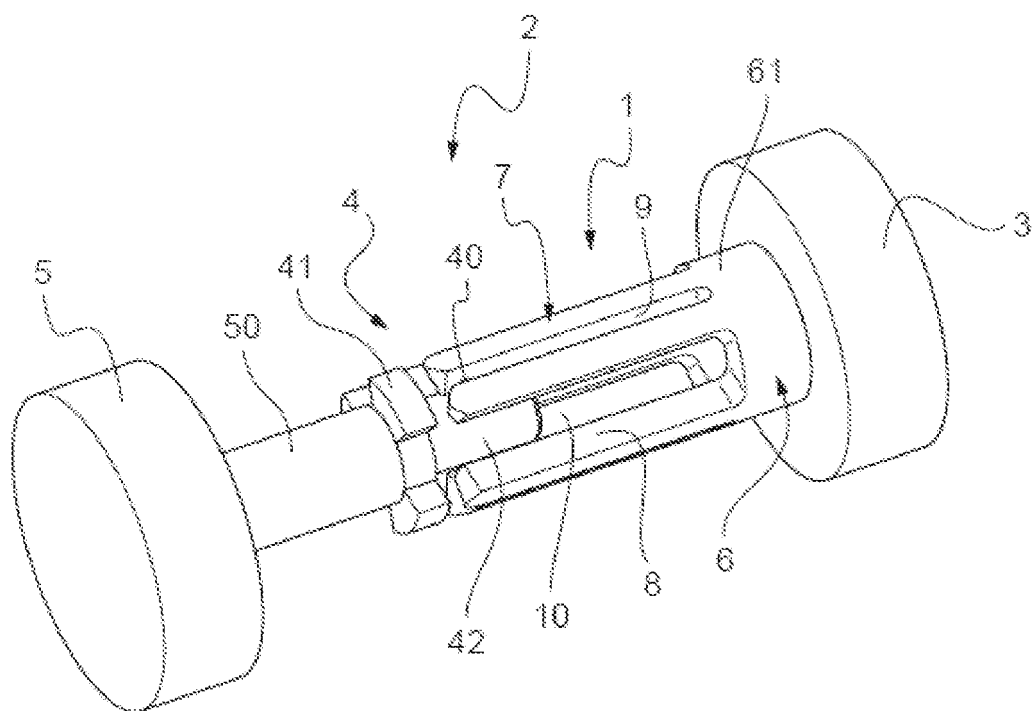
[Fig. 3]



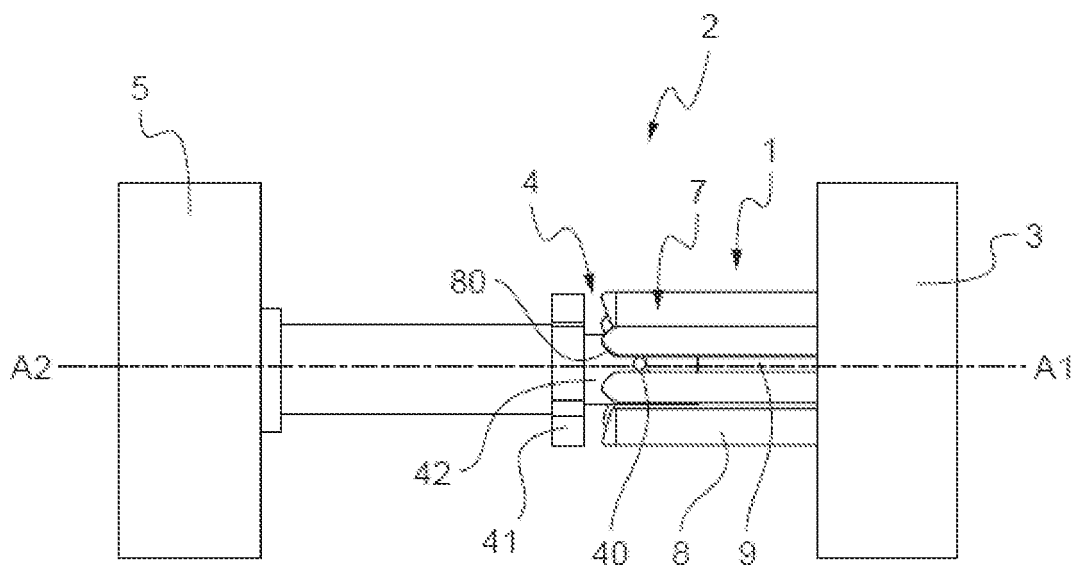
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 920850
FR 2304470

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	DE 90 05 842 U1 (ROBERT BOSCH GMBH) 19 septembre 1991 (1991-09-19) * figures 1,2 * -----	1-10	F16D 3/06 F16D 3/20
A	US 2005/059498 A1 (NEFF PHILIP E [US]) 17 mars 2005 (2005-03-17) * figures 1-11 * -----	1-10	
A	US 2019/293127 A1 (MUELLER ANDREAS [DE] ET AL) 26 septembre 2019 (2019-09-26) * figures 2-7 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 janvier 2024		Melnichi, Andrei	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304470 FA 920850**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-01-2024**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 9005842	U1	19-09-1991	AUCUN	

US 2005059498	A1	17-03-2005	US 2005059498 A1	17-03-2005
			US 2005197193 A1	08-09-2005
			WO 2005028893 A2	31-03-2005

US 2019293127	A1	26-09-2019	CN 110296156 A	01-10-2019
			EP 3543555 A1	25-09-2019
			JP 7206139 B2	17-01-2023
			JP 2019166833 A	03-10-2019
			US 2019293127 A1	26-09-2019
